

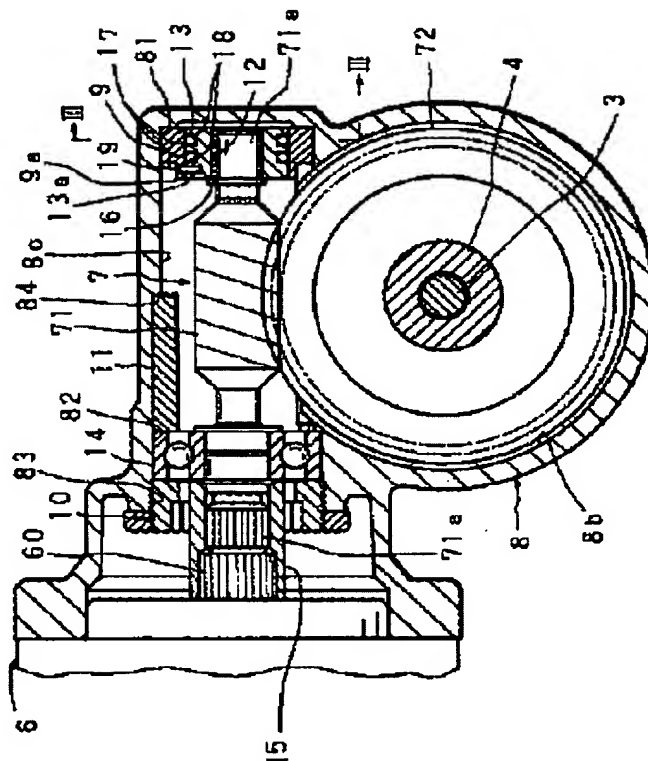
**ELECTRIC POWER STEERING DEVICE**

**Patent number:** JP2001233225  
**Publication date:** 2001-08-28  
**Inventor:** SANO OSAMU; TAKEI SATOYUKI; OKA KUNIHIRO;  
YAMAMOTO KAZUTOSHI  
**Applicant:** KOYO SEIKO CO  
**Classification:**  
- **international:** B62D5/04  
- **europaean:**  
**Application number:** JP20000043330 20000221  
**Priority number(s):** JP20000043330 20000221

Report a data error here

**Abstract of JP2001233225**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce backlash quantity of an engage part between a worm and a worm wheel by a coil spring energizing a rolling bearing and improve durability of the coil spring. **SOLUTION:** A sliding bearing 13 supports a worm 71 interlocked with rotation of a motor 6 for assisting the steering in a housing 8. A coil spring 18 is wound around a periphery of the sliding bearing 13 in such a way an axis thereof being circular. The sliding bearing 13 is energized to the radial direction by the coil spring 18. Thus, backlash quantity of an engage part of the worm 71 and a worm wheel 72 can be reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-233225

(P2001-233225A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001.8.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 D 5/04

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

ターモット\* (参考)

3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-43330 (P2000-43330)

(22) 出願日 平成12年2月21日 (2000.2.21)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 佐野 修

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 武井 智行

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

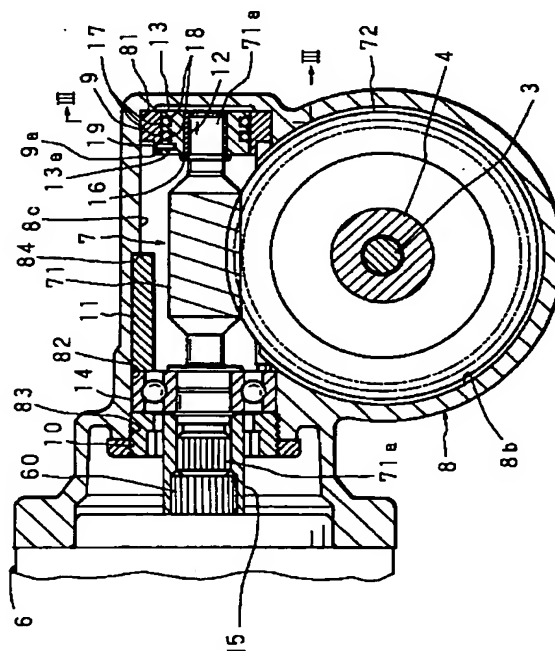
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式舵取装置

(57) 【要約】

【課題】 転がり軸受を付勢するコイルばねによってウォーム及びウォームホイールの啮合部のバックラッシュ量を少なくすることができるとともに、コイルばねの耐久性を向上することができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ6の回転に連動するウォーム71をハウジング8内に支持する軸受をすべり軸受とし、該すべり軸受13の外周りにコイルばね18をその軸心が環状になるように巻回し、該コイルばね18がすべり軸受13をラジアル方向へ付勢することによりウォーム71及びウォームホイール72の啮合部のバックラッシュ量を少なくするようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操舵補助用のモータの回転に連動し、ハウジング内に軸受を介して回転可能に支持される小径ギヤ及び該小径ギヤに噛合し、前記小径ギヤの回転中心と非平行に配される操舵軸に取付けられる大径ギヤを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記軸受はすべり軸受であり、該すべり軸受の外周りにコイルばねをその軸心が環状になるように巻回してあることを特徴とする電動式舵取装置。

【請求項 2】 前記コイルばねの巻き付け角が軸心に対して  $30^\circ$  乃至  $75^\circ$  である請求項 1 記載の電動式舵取装置。

【請求項 3】 前記小径ギヤの前記モータと反対側端部は前記すべり軸受が支持し、小径ギヤのモータ側端部は転がり軸受が支持している請求項 1 又は請求項 2 記載の電動式舵取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動式舵取装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】 図 6 は従来例における電動式舵取装置の断面図、図 7 は減速機構部分の断面図である。自動車用の電動式舵取装置としては、図 6 に示すように、例えば舵取りのための操舵輪 100 に連結される第 1 の操舵軸 101 と、該操舵軸 101 の下端にトーションバー 102 を介してその上端が同軸的に連結され、その下端が車輪に繋がる舵取機構に連結される第 2 の操舵軸 103 と、操舵輪 100 を回転することによって第 1 の操舵軸 101 に加わるトルクを前記トーションバー 102 に生じる捩れによって検出するトルクセンサ 104 と、該トルクセンサ 104 の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用のモータ 105 と、該モータ 105 の出力軸に繋が

り、該出力軸の回転を減速して前記第 2 の操舵軸 103 に伝達するウォーム 106 及びウォームホイール 107 を有する減速機構とを備え、操舵輪 100 の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータ 105 の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】 減速機構を構成するウォーム 106 は図 7 に示す如く一対の転がり軸受 108、108 を介してハウジング 110 の嵌合孔に支持され、ウォームホイール 107 が設けられている第 2 の操舵軸 103 は一対の転がり軸受 109、109 を介してハウジング 110 の嵌合孔に支持され、ラジアル方向及びアキシャル方向への

移動が阻止されている。

【0005】 このようにウォーム 106 及びウォームホイール 107 が用いられる場合、その噛合部のバックラッシュ量を少なくするため、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の回転中心間距離と、前記転がり軸受 108、109 が嵌合される嵌合孔の中心間距離とが許容範囲内で一致するように加工されたウォーム 106、ウォームホイール 107、転がり軸受 108、109、第 2 の操舵軸 103、ハウジング 110 が選択され組み立てられているが、この組立てに多くの時間を要することになり、また、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の歯の摩耗が増大することによってバックラッシュ量が増加することになり、改善策が要望されていた。

【0006】 また、モータ 105 の出力軸に繋がるウォーム 106 を支持する転がり軸受 108、108 の外周面と前記ハウジング 110 の嵌合孔との間にゴム製のゴム環を設けるか、又は、ウォーム 106 を支持する転がり軸受 108、108 の内周面とウォーム 106 の軸部との間に前記ゴム環を設け、該ゴム環の弾性復元力によってウォーム 106 をラジアル方向へ付勢し、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の噛合部のバックラッシュ量を少なくするように構成された電動式舵取装置が知られている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、以上の如くゴム環を用いてバックラッシュ量を少なくするように構成された従来の電動式舵取装置にあっては、操舵の都度転がり軸受の外周りに設けたゴム環にラジアル方向への荷重及び回転トルクが加わることになるため、ゴム環にへたり等の劣化が生じ易く、この劣化によってバックラッシュ量が増加するという問題があり、また、ゴム環自体の弾性復元力がウォームを付勢するため、この付勢による予圧荷重の設定の自由度が比較的低いし、また、ゴム環が捻じれによって組み付けられるとき、該ゴム環が破損する恐れが多かった。また、グリース等の潤滑剤によって劣化する恐れがあった。

【0008】 本発明は斯る事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のモータの回転に連動する小径ギヤをすべり軸受が支持し、該すべり軸受の外周りにコイルばねをその軸心が環状になるように巻回してある構成としたり、小径ギヤのモータと反対側端部はすべり軸受が支持して、該すべり軸受の外周りに前記コイルばねを巻回してあり、小径ギヤのモータ側端部は転がり軸受が支持してある構成としたりすることにより、コイルばねによってバックラッシュ量を少なくすることができ、しかも、このコイルばねの耐久性を向上することができるとともに、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0009】 また、コイルばねの巻き付け角を軸心に対して  $30^\circ$  乃至  $75^\circ$  とすることにより、撓み量に対す

る弾性復元力の変化量を比較的少なくすることができ、小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部の抵抗を小さくすることができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る電動式舵取装置は、操舵補助用のモータの回転に連動し、ハウジング内に軸受を介して回転可能に支持される小径ギヤ及び該小径ギヤに啮合し、前記小径ギヤの回転中心と非平行に配される操舵軸に取付けられる大径ギヤを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記軸受はすべり軸受であり、該すべり軸受の外周りにコイルばねをその軸心が環状になるように巻回してあることを特徴とする。

【0011】第3発明に係る電動式舵取装置は、前記小径ギヤの前記モータと反対側端部は前記すべり軸受が支持し、小径ギヤのモータ側端部は転がり軸受が支持していることを特徴とする。

【0012】第1発明及び第3発明にあっては、小径ギヤをハウジング内に支持するとき、コイルばねを内周部と外周部との間で若干撓ませた状態で該コイルばねをすべり軸受とともにハウジング内に挿入支持し、小径ギヤにラジアル方向への予圧を加える。この予圧によって小径ギヤが大径ギヤへ付勢され、これら小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部のバックラッシュ量を少なくすることができ、しかも、すべり軸受を用い、該すべり軸受の外周りにその軸心が環状になるように巻回してあるコイルばねが設けてあるため、ハウジングの軸受周りを小形化でき、軽量化を図ることができる。また、コイルばねを環状に巻回することにより形成されているため、ゴム環を用いた従来のものに比較してコイルばねの耐久性を高めることができるとともに、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができ、また、組み付け時にコイルばねが破損することを防止することができる。

【0013】第2発明に係る電動式舵取装置は、前記コイルばねの巻き付け角が軸心に対して30°乃至75°であることを特徴とする。

【0014】第2発明にあっては、コイルばねが内周部と外周部との間で30°乃至75°に傾斜しているため、撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的少なくすることができ、小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部の抵抗を小さくすることができる。従って、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り抵抗を小さくすることができ、操舵輪を円滑に戻すことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る電動式舵取装置の断面図である。電動式舵取装置は、一端が舵取りのための操舵輪1に繋がりと、他端に筒部を有する第1の操舵軸2と、前記筒部内に挿入されてその一端が前記操舵軸2の他端に同軸的に連結され、前記操舵輪1に

加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー3と、その一端部が前記筒部の周りに挿入され、その他端が前記トーションバー3の他端に同軸的に連結される第2の操舵軸4と、前記トーションバー3の振れに応じた第1及び第2の操舵軸2、4の相対回転変位量によって前記操舵輪1に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、該トルクセンサ5が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ6と、該モータ6の回転に連動し、該回転を減速して第2の操舵軸4に伝達する小径ギヤ（以下ウォームと云う）71及び大径ギヤ（以下ウォームホイールと云う）72を有する減速機構7と、前記トルクセンサ5及び前記減速機構7が収容されるハウジング8とを備え、このハウジング8に前記モータ6が取付けられている。

【0016】ハウジング8は、前記トルクセンサ5を収容する第1の収容部8aと、該収容部8aに連続し、前記ウォームホイール72を収容する第2の収容部8bと、該収容部8bに連続し、前記ウォーム71を収容する第3の収容部8cとを備えている。

【0017】図2は減速機構部分の断面図である。収容部8cはウォーム71の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端に第1の嵌合孔81が設けられ、該嵌合孔81に保持筒9が圧入によって嵌合されている。また、収容部8cの他端には第2の嵌合孔82及び該嵌合孔82に連続するねじ孔83が設けられ、該ねじ孔83にねじ環10が螺着されている。また、収容部8cの長手方向中間には後記する第2の軸受の一端が略半円形の座体11を介して当接する当接部84が設けられている。

【0018】また、ハウジング8には前記第3の収容部8cに連通するケースを有する前記モータ6が取付けられている。

【0019】減速機構7は、前記モータ6の出力軸60に繋がる軸部71aを有するウォーム71と、前記第2の操舵軸4の中間に嵌合固定されるウォームホイール72とを備え、これらウォーム71及びウォームホイール72の啮合により前記出力軸60の回転を減速して第2の操舵軸4に伝達し、該第2の操舵軸4からユニバーサルジョイントを経て例えばラックピニオン式舵取機構（図示せず）へ伝達するようにしている。

【0020】ウォーム71は第2の操舵軸4の軸芯と交叉するように配置されており、その一端の軸部71aにオイルレスのブッシュ12が嵌合固定されており、該ブッシュ12に筒形のすべり軸受13が回転自在に嵌合され、該すべり軸受13が前記保持筒9内に遊嵌されることによって、一端の軸部71aが第1の嵌合孔81に回転自在に支持され、他端の軸部71aが転がり軸受14を介して前記第2の嵌合孔82に回転自在に支持され、前記ねじ孔83に螺着されたねじ環10が転がり軸受14の外輪に当接し、該ねじ環10、前記前記座体11及

び当接部 84 によって転がり軸受 14 の軸長方向への移動を拘束している。また、他端の軸部 71a が継筒 15 の内面にスプライン嵌合されて前記出力軸 60 に連結されている。尚、一端の軸部 71a には止め輪 16 が設けられ、該止め輪 16 によってウォーム 71 がモータ 6 と反対方向へ移動することを拘束してある。

【0021】図 3 は図 2 の III - III 線の拡大断面図である。すべり軸受 13 は、前記保持筒 9 に遊嵌してその嵌合隙間量だけ保持筒 9 に対しラジアル方向への移動を可能としてあり、また、外周面には複数の環状溝 17、17 が離隔して設けてあり、これら環状溝 17、17 に前記保持筒 9 の内周面と接触するコイルばね 18、18 がその軸心が環状になるように嵌合保持してある。また、このすべり軸受 13 及び前記保持筒 9 の周方向一部には夫々ピン孔 13a、9a が設けてあり、これらピン孔 13a、9a に回止めピン 19 を挿入することによりすべり軸受 13 の保持筒 9 に対する回転を阻止し、この相対回転によってコイルばね 18、18 が摩耗することを防止してある。

【0022】図 4 はコイルばねの正面図、図 5 はコイルばねの撓み量と弾性復元力との関係を示す図である。コイルばね 18 は線径が 0.1 乃至 0.2 mm の金属線をコイル状に巻回したものであり、これらコイルばね 18、18 をその軸心が環状になるように巻回し、その両端を結合してある。これらコイルばね 18、18 はその内周部が前記環状溝 17 に保持され、外周部が前記保持筒 9 の内周面に接触し、内周部及び外周部の間の撓みによってすべり軸受 13 をラジアル方向へ付勢し、ウォーム 71 をウォームホイール 72 との啮合部へ付勢している。また、コイルばね 18 は巻き付け角が軸心に対して 30° 乃至 75° となるように傾斜させ、撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的少なくしてある。

【0023】実施の形態において、ウォーム 71 を組み込む場合、例えば環状溝 17 にコイルばね 18 が嵌合保持されたすべり軸受 13 を内部に遊嵌してなる保持筒 9 をハウジング 8 の第 1 の嵌合孔 81 に圧入して取付けた状態で、第 2 の嵌合孔 82 から第 3 の収容部 8c にウォーム 71 を挿入し、該ウォーム 71 の一端側軸部 71a に嵌合固定されたブッシュ 12 を前記すべり軸受 13 に嵌合支持するとともに、第 2 の嵌合孔 82 及びウォーム 71 の他端側軸部 71a に転がり軸受 14 を嵌合し、ねじ環 10 をねじ孔 83 に螺着することにより転がり軸受 14 の外輪を座体 11 及びねじ環 10 間で挟み込みウォーム 71 の軸長方向への移動を拘束する。

【0024】この組込まれたウォーム 71 を付勢するコイルばね 18 は、その内周部がすべり軸受 13 に当接し、全周位置からすべり軸受 13 を付勢するため、ウォーム 71 及びウォームホイール 72 の啮合部のバックラッシュ量を少なくすることができる。しかも、ウォーム 71 及びウォームホイール 72 の歯の摩耗量が增大した

り、合成樹脂製のウォームホイール 72 が冬季の低温等によって収縮したりすることによって啮合状態が経時変化したときにおいてもバックラッシュ量を少なくすることができる。

【0025】さらに、コイルばね 18 はその軸心が環状になるように巻回してあるため、ゴム環を用いた従来のものに比較してコイルばね 18 の耐久性を高めることができ、長期間にかけて良好に使用することができる。また、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができる。また、組み付け時にコイルばねが破損することを防止することができる。また、すべり軸受 13 の外周りにコイルばね 18 が設けてあるため、ハウジング 8 の軸受周りを小形化でき、軽量化を図ることができる。また、予圧を加えた状態においてはコイルばね 18 の撓み量に対する弾性復元力の変化量が比較的少ないため、ウォーム 71 及びウォームホイール 72 の啮合抵抗を小さくすることができ、モータ 6 が操舵補助した後の操舵輪の戻り抵抗を小さくすることができる。

【0026】尚、以上説明した実施の形態では、ハウジング 8 に固定する保持筒 9 を設け、該保持筒 9 に遊嵌するすべり軸受 13 にコイルばね 18 を保持したが、その他、すべり軸受 13 に環状溝 17 を設ける代わりに該環状溝 17 を保持筒 9 の内周面に設け、該コイルばね 18 を保持筒 9 に保持してもよいし、また、前記保持筒 9 をなくし、前記ハウジング 8 の第 1 の嵌合孔 81 又はすべり軸受 13 の外周に少なくとも一つの環状溝 17 を設け、該環状溝 17 に前記コイルばね 18 を保持してもよい。しかし、実施の形態の如く保持筒 9 を設けることにより、コイルばね 18 及びすべり軸受 13 のハウジング 8 内への組込が容易にできる。また、ブッシュ 12 をなくし、ウォーム 71 の一端側軸部 71a をすべり軸受 13 に直接嵌合してもよい。

【0027】また、コイルばね 18 はその両端を結合して環状としてあるが、コイルばねの両端を結合することなくコイルばねを例えば前記環状溝 17 内でその軸心が略 C 字形になるように巻回することにより環状としてもよい。また、コイルばね 18 は複数である他、一つとしてもよい。

【0028】また、以上説明した実施の形態の減速機構 7 は、ウォームである小歯車 71 及びウォームホイールである大歯車 72 を備えたウォーム歯車である他、ハイボイドピニオンである小歯車 71 及びハイボイドホイールである大歯車 72 を備えたハイボイド歯車であってもよい。

【0029】

【発明の効果】第 1 発明及び第 3 発明によれば、コイルばねをその軸心が環状になるように巻回し、該コイルばねがすべり軸受をラジアル方向へ付勢するため、小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部のバックラッシュ量を良好に少なくすることができ、しかも、すべり軸受を用い、該す

べり軸受の外周りにコイルばねが設けてあるため、ハウジングの軸受周りを小形化でき、軽量化を図ることができる。

【0030】さらにコイルばねはその軸心が環状になるように巻回してあるため、ゴム環を用いた従来のものに比較してコイルばねの耐久性を高めることができ、長期間にかけてバックラッシュによる音鳴りが自動車の車室に洩れることを防止できるとともに、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができ、また、組み付け時にコイルばねが破損することを防止することができる。

【0031】第2発明によれば、コイルばねが内周部と外周部との間で30°乃至75°に傾斜しており、撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的少なくすることができ、小径ギヤ及び大径ギヤの噛合抵抗を小さくすることができ、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り抵抗を小さくでき、操舵輪を円滑に戻すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動式舵取装置の断面図である。＊

＊【図2】本発明に係る電動式舵取装置の減速機構部分の断面図である。

【図3】図2のIII-III線の拡大断面図である。

【図4】本発明に係る電動式舵取装置のコイルばねの正面図である。

【図5】本発明に係る電動式舵取装置のコイルばねの撓み量と弾性復元力との関係を示す図である。

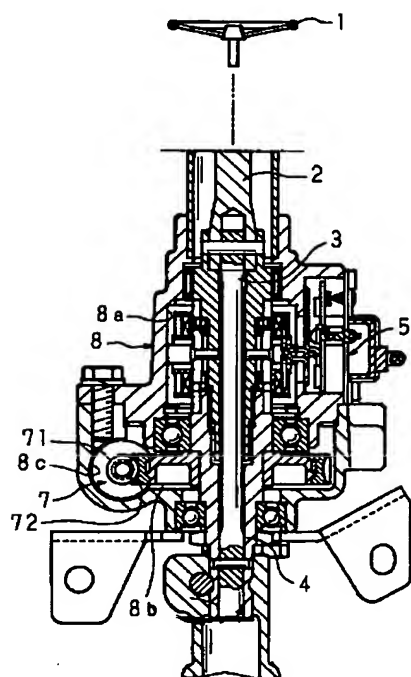
【図6】従来における電動式舵取装置の断面図である。

【図7】従来における電動式舵取装置の減速機構部分の断面図である。

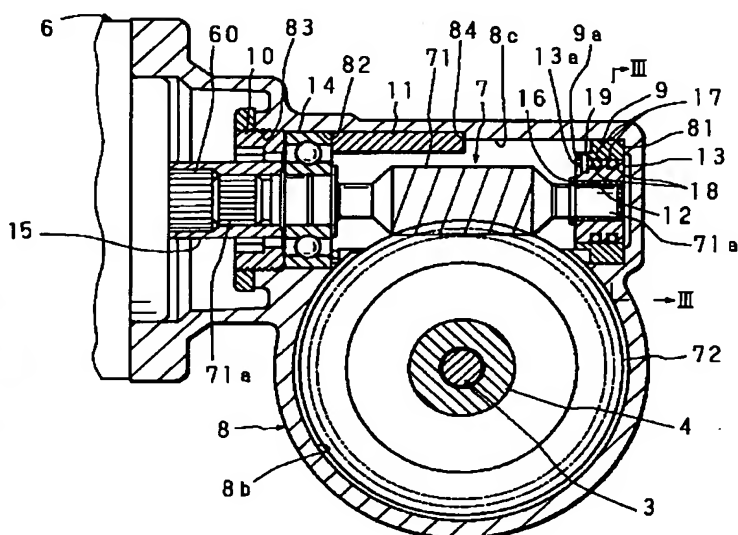
【符号の説明】

- |    |                |
|----|----------------|
| 4  | 操舵軸            |
| 6  | モータ            |
| 7  | 減速機構           |
| 71 | 小径ギヤ（ウォーム）     |
| 72 | 大径ギヤ（ウォームホイール） |
| 8  | ハウジング          |
| 13 | すべり軸受          |
| 18 | コイルばね          |

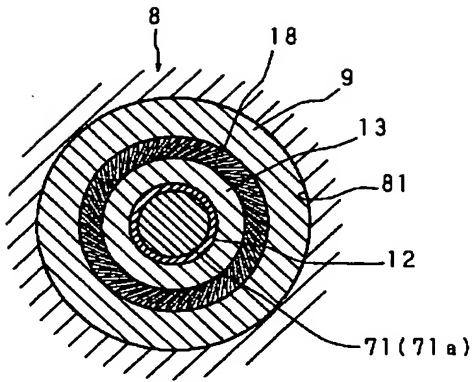
【図1】



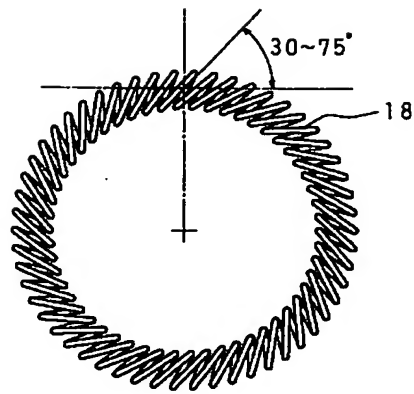
【図2】



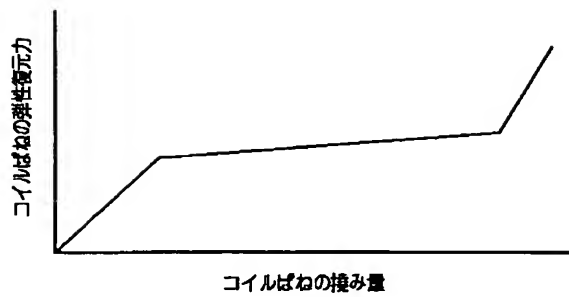
【図3】



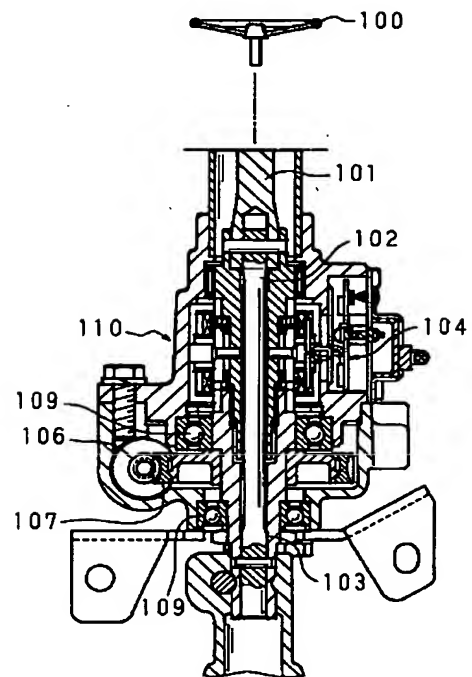
【図4】



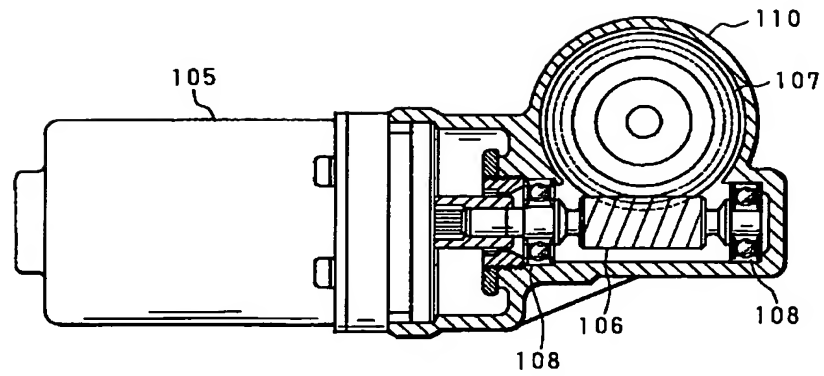
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡 邦洋  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内

(72)発明者 山本 和俊  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
Fターム(参考) 3D033 CA04